

AA

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

①

(11)Publication number : 64-025953

(43)Date of publication of application : 27.01.1989

(51)Int.Cl.

C22C 38/54

C22C 38/00

H01J 9/14

H01J 29/07

(21)Application number : 62-262665

(71)Applicant : NIPPON MINING CO LTD

(22)Date of filing : 20.10.1987

(72)Inventor : KAMIO MORINORI  
YUKI NORIO

(30)Priority

Priority number : 62 91874 Priority date : 16.04.1987 Priority country : JP

## (54) SHADOW MASK AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a shadow mask having sufficient strength and low coercive force by producing the shadow mask with the material in which specific ratios of C, Si, Mn, S, Cr, etc., are incorporated into Fe.

CONSTITUTION: The material of the shadow mask contg., by weight,  $\leq 0.03\%$  C,  $1W5\%$  Si,  $\leq 1\%$  Mn and  $\leq 0.020\%$  S, contg.  $0.005W0.5\%$  total from one or more kinds among Cr, Al, Ti, Zr, B, Mo, Nb, N, P, Cu, V, Mg, Co, Ni and W and consisting of the balance Fe with inevitable impurities is prepd. Said material is cold rolled into  $\leq 50\mu$  plate thickness, is subjected to etching boring, is applied to a heat treatment at about  $300W700^\circ$  C, is subjected to a blackening film treatment to form the shadow mask and is inserted into a Braun tube in the state of adding tension thereto.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 昭64-25953

⑬ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和64年(1989)1月27日

C 22 C 38/54  
38/00  
H 01 J 9/14  
29/07

3 0 1

Z-6813-4K  
G-6722-5C  
Z-6680-5C

審査請求 未請求 発明の数 2 (全4頁)

⑮ 発明の名称 シャドウマスク及びその製造方法

⑯ 特 願 昭62-262665

⑰ 出 願 昭62(1987)10月20日

優先権主張 ⑱ 昭62(1987)4月16日 ⑲ 日本(JP) ⑳ 特願 昭62-91874

㉑ 発 明 者 神 尾 守 則 神奈川県高座郡寒川町倉見3番地 日本鉱業株式会社倉見工場内

㉒ 発 明 者 結 城 典 夫 神奈川県高座郡寒川町倉見3番地 日本鉱業株式会社倉見工場内

㉓ 出 願 人 日本鉱業株式会社 東京都港区赤坂1丁目12番32号

㉔ 代 理 人 弁理士 並川 啓志

明 和 書

1. 発明の名称

シャドウマスク及びその製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 重量パーセントでC 0.03%以下、Si 1~5%、Mn 1%以下、S 0.020%以下、及びCr、Al、Ti、Zr、B、Mo、Nb、N、P、Cu、V、Mg、Co、Ni、Wの一種又は二種以上を総計で0.005~0.5%、残部Fe及び不可避的不純物からなることを特徴とするシャドウマスク。

(2) 重量パーセントでC 0.03%以下、Si 1~5%、Mn 1%以下、S 0.020%以下、及びCr、Al、Ti、Zr、B、Mo、Nb、N、P、Cu、V、Mg、Co、Ni、Wの一種又は二種以上を総計で0.005~0.5%、残部Fe及び不可避的不純物の鋼を板厚50μm以下にまで冷間圧延後、エッチング穿孔、熱処理、黒化膜処理の工程を経て、張力を付加した状態でブ

ラウン管に組み込むことを特徴とするシャドウマスクの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

〈発明の分野〉

本発明はカラーテレビブラウン管に用いるシャドウマスク及びその製造方法に関する。

〈発明の背景〉

カラーテレビ用ブラウン管のシャドウマスクとしては一般に板厚0.1mm~0.25mmの低炭素リムド鋼や低炭素A1キルド鋼が用いられている。

シャドウマスクの製造工程は概ね次の通りである。先ず、材料の溶解及び鋳造後適宜の圧延等の工程を経由し、そして最終冷間加工にて所定の厚さを有するシャドウマスク素材が製造される。シャドウマスク素材はエッチング穿孔加工されてフラットマスクとなる。フラットマスクは焼鈍されてプレス成形性を付与されその後プレスにより球面成形される。球面成形されたマスクは、黒化処理を施されてシャドウマスクとなる。プレス成形性を付与する焼鈍を最終圧延直後に実施する方式

もあり、これはプレアニール法と呼ばれている。

もう少し詳しく説明すると、先ずシャドウマスク素材の製造方法として低炭素A1キルド鋼を例に挙げると、鋼を転炉で溶製後、インゴットに鋳造し、鍛造後熱間圧延及び冷間圧延し、オープンコイル焼鈍により脱炭処理し、その後所定の厚みまで最終冷間圧延が施される。その後、スリットして所定板幅としてシャドウマスク素材を得る。

シャドウマスク素材は、脱脂後、フォトレジストを両面に塗布しそしてパターンを焼付けて現像後、塩化第2鉄を主とするエッチング液にてエッチング穿孔加工され、個々に切断されてフラットマスクとなる。

フラットマスクは、非酸化性雰囲気中で焼鈍されてプレス成形性を付与される（プレアニール法ではこの焼鈍がエッチング前に最終冷間圧延材に行われる）。レベラー加工を経た後、プレスによりマスク形態に球面成形される。

そして最後に、球面成形されたマスクは、脱脂後、水蒸気又は燃焼ガス雰囲気中で黒化処理を施

されて表面に黒色酸化膜を形成する。こうしてシャドウマスクが作製される。

以上が一般的なシャドウマスクの製造工程であるが、上記製造工程を経た低炭素リムド鋼や低炭素A1キルド鋼を用いたシャドウマスクでは再結晶焼鈍後の加工量が少なく、再結晶焼鈍直後の保磁力 $H_c$ は約1.0 Oeであり、これが大きく害されることはない。

しかしながら、カラーブラウン管の中には前述の様な製造工程をとらずに、エッチング穿孔後のフラットマスクをプレスによる球面成形は行なわないで、張力を付加した状態でフレーム等に固定され黒化処理後ブラウン管に組み込まれるものがある。

この場合、張力に耐える必要があるために低炭素リムド鋼や低炭素のA1キルド鋼をほぼ冷延状態のままや、歪取り熱処理等の再結晶しない熱処理を施してシャドウマスクとするために、保磁力 $H_c$ が5~7 Oe程度と極めて高い状態でブラウン管に組み込まれることになる。このようにシ

ャドウマスクの保磁力が高いと地磁気やスピーカ内部の磁石の影響で、シャドウマスク自体が磁気を帯びてしまい、その結果、電子ビームの軌道が適正に制御されず、色純度の低下やムラの発生を引き起こしてしまうという欠陥が生じた。

また、このタイプのシャドウマスクの場合、上記のように張力を付加した状態で使用するために、シャドウマスク材料にこの張力に耐える強度が必要である。ブラウン管の種類により差異はあるが、一般的には70 kg/mm<sup>2</sup>以上の引張強度が必要である。

そして近年、カラーテレビの高精細度化のためにシャドウマスクにより多くの孔を高精度に穿孔する必要が高くなっている。このため、従来のシャドウマスクに使われていた板厚0.1 mm~0.25 mmの冷延鋼板では高精細度化に限界があるため、板厚50 μm以下の極薄板を用いることが検討されている。この場合には、材料が薄いため取り扱いでの損傷やエッチング時での取り扱い等の問題も新たに生じてくるため、上記の強度の要求が

この点からも重要性を増してきており、この場合85 kg/mm<sup>2</sup>以上の引張強度が望まれている。

#### 〈構成〉

本発明はかかる点に鑑みなされたものであり、その要旨は重量パーセントでC 0.03%以下、Si 1~5%、Mn 1%以下、S 0.020%以下、及びCr、Al、Ti、Zr、B、Mo、Nb、N、P、Cu、V、Mg、Co、Ni、Wの一種又は二種以上を総計で0.005~0.5%、残部Fe及び不可避免的不純物からなることを特徴とするシャドウマスク並びに重量パーセントでC 0.03%以下、Si 1~5%、Mn 1%以下、S 0.020%以下、及びCr、Al、Ti、Zr、B、Mo、Nb、N、P、Cu、V、Mg、Co、Ni、Wの一種又は二種以上を総計で0.005~0.5%、残部Fe及び不可避免的不純物の鋼を板厚50 μm以下にまで冷間圧延後、エッチング穿孔、熱処理、黒化膜処理の工程を経て、張力を付加した状態でブラウン管に組み込むことを特徴とするシャドウマスクの製造方法にある。

# 〈発明の具体的説明〉

次に本発明の成分の限定理由を説明する。

C; Cが0.03%より多いと鋼中の炭化物が多くなり保磁力を害する。よってその成分範囲を0.03%以下とする。

Si; Siが1%より少ないと強度の上昇が十分でなく、また保磁力も悪い。またSiが5%より多いと硬くなりすぎて製造性を著しく害する。

よってその成分範囲を1~5%とする。

Mn; Mnは脱酸目的他に鋼の強度向上に役立つ。また鋼中のSと結合して鋼の赤熱脆性を防止する効果を持つ。しかし、Mnを1%を超えて含有すると保磁力が悪くなる。よってその成分範囲を1%以下とする。

S; Sが0.020%より多いとエッチング穿孔時に穿孔ムラを生じ、著しく歩留りを低下させる。また磁性も害する。よってその成分範囲を0.020%以下とする。

Cr、Al、Ti、Zr、B、Mo、Nb、N、P、Cu、V、Mg、Co、Ni、W; これらの

込むのが困難となる。本発明は上記の熱処理温度300℃~700℃の範囲とする。

なお本シャドウマスクの材料の再結晶の開始温度は約600℃であるので、上記の熱処理温度の範囲は再結晶温度範囲も含まれる。

したがって熱処理の温度は本発明の上記温度範囲において低保磁力化と強度の維持との兼ね合いで温度条件が適宜設定される。

## 〈実施例〉

真空溶解炉にて溶解、鋳造後、熱間圧延→酸洗→冷間圧延→焼鈍→冷間圧延の工程で板厚25μmの冷延鋼板を製造した。この冷延鋼板の成分を第1表に示す。

この冷延鋼板を各種の温度で熱処理を施し、その後の引張強度、保磁力を測定し、第1表に併記した。

また、熱処理後の冷延鋼板は脱脂→レジスト塗布→露光・現像→エッチング穿孔→レジスト除去なる工程で0.2mmピッチの高精細度マスクを製造し、さらに、マスクに張力を付加した状態でフ

元素は強度向上目的で添加する。その添加量が0.005%より少ないと効果がなく、0.5%より多いと保磁力を害する。よってその成分範囲を0.005~0.5%とする。

上述の成分からなる鋼を板厚0.1mm~0.25mmに冷間圧延する。通常のシャドウマスクやパーチャージリルに用いても良いが、より高精細度な要求の強い物に使用するのに適する。この場合特に、板厚を50μm以下にまで冷間圧延することにより、従来よりも高精細な孔を穿孔することが可能になり、シャドウマスクに張力を付加した状態でブラウン管に組み込む方式のシャドウマスクが製造できる。

前記本発明の熱処理は300℃~700℃の範囲で行う。この熱処理により保磁力は著しく低下する。

熱処理温度が300℃未満では保磁力の低下が充分でなく、色純度の低下やムラの発生などが生じやすいので好ましくない。また熱処理温度が700℃を超えると強度が低下してしまうので、シャドウマスクに張力を付加した状態でブラウン管に組

メームに固定後、実際のブラウン管へ組み込み、外部磁場の影響による色ムラの発生の有無を調査した。結果を第1表に示す。

第1表より明らかな様に本発明例No 1~20は引張強さが全て85kg/mm<sup>2</sup>以上あり、十分な強度を有しており、しかも保磁力が全て2.5 Oe以下となっている。

その結果、実際にブラウン管に組み込んだ状態で色ムラの発生は認められず、良好な結果を得た。

一方、比較例21~24は添加成分の量が多いために、保磁力が4.0 Oe以上であり、その結果、色ムラの発生が顕著である。比較例25、26は逆に添加成分の量が少ないために、強度上昇が十分でなく、エッチング工程での取り扱いでの損傷も多い。比較例27はMnが多いため、28はSが多いためそれぞれ保磁力が高い。比較例29は低炭素A1キルド鋼の例であるが、強度不足であり、保磁力が高い。比較例30、31はCを増加させたA1キルド鋼であるが、450℃の熱処理では強度は満足するものの保磁力が高く、600℃の熱処理では

強度が低く保磁力もまだ高い。

〈効 果〉

以上述べてきた様に本発明は強度も十分にあり、

保磁力も低いという両面を十分に満足するシャド

ウマスク及びその製造方法を提供するものである。

以下余白

第 1 表

|                  | No | 化 学 成 分 (重量%) |      |      |       |                  |    | 熱処理温度<br>(℃) | 引張強さ<br>(kg/mm <sup>2</sup> ) | 保 磁 力<br>(Oe) | 色ムラ発生<br>の有 無 |
|------------------|----|---------------|------|------|-------|------------------|----|--------------|-------------------------------|---------------|---------------|
|                  |    | C             | Si   | Mn   | S     | そ の 他            | Fe |              |                               |               |               |
| 本<br>発<br>明<br>例 | 1  | 0.01          | 3.10 | 0.03 | 0.005 | Cr 0.10          | 残  | 500          | 90                            | 2.0           | 無             |
|                  | 2  | 0.02          | 2.55 | 0.06 | 0.011 | Al 0.06          | 残  | 350          | 88                            | 2.3           | 無             |
|                  | 3  | 0.01          | 3.21 | 0.01 | 0.003 | Ti 0.01          | 残  | 600          | 92                            | 2.0           | 無             |
|                  | 4  | 0.01          | 2.83 | 0.10 | 0.010 | Zr 0.01          | 残  | 650          | 86                            | 2.1           | 無             |
|                  | 5  | 0.02          | 2.51 | 0.01 | 0.002 | B 0.006          | 残  | 450          | 89                            | 2.0           | 無             |
|                  | 6  | 0.01          | 1.95 | 0.10 | 0.004 | Mo 0.02          | 残  | 400          | 87                            | 2.3           | 無             |
|                  | 7  | 0.01          | 1.70 | 0.08 | 0.007 | Nb 0.02          | 残  | 500          | 86                            | 2.0           | 無             |
|                  | 8  | 0.01          | 3.01 | 0.05 | 0.004 | N 0.01           | 残  | 500          | 88                            | 2.0           | 無             |
|                  | 9  | 0.01          | 3.04 | 0.06 | 0.002 | P 0.01           | 残  | 450          | 86                            | 1.9           | 無             |
|                  | 10 | 0.02          | 3.47 | 0.10 | 0.005 | Cu 0.18          | 残  | 600          | 85                            | 1.8           | 無             |
|                  | 11 | 0.01          | 3.00 | 0.03 | 0.003 | V 0.10           | 残  | 350          | 90                            | 2.4           | 無             |
|                  | 12 | 0.01          | 1.88 | 0.02 | 0.007 | Mg 0.01          | 残  | 400          | 85                            | 2.3           | 無             |
|                  | 13 | 0.02          | 2.86 | 0.05 | 0.005 | Co 0.02          | 残  | 600          | 87                            | 2.1           | 無             |
|                  | 14 | 0.01          | 2.15 | 0.16 | 0.012 | Ni 0.15          | 残  | 550          | 87                            | 2.2           | 無             |
|                  | 15 | 0.02          | 1.54 | 0.08 | 0.003 | W 0.03           | 残  | 400          | 86                            | 2.4           | 無             |
|                  | 16 | 0.01          | 2.50 | 0.04 | 0.008 | Cr 0.05, Cu 0.20 | 残  | 450          | 88                            | 2.4           | 無             |
|                  | 17 | 0.02          | 3.03 | 0.03 | 0.002 | Cu 0.11, N 0.01  | 残  | 500          | 88                            | 2.2           | 無             |
|                  | 18 | 0.01          | 2.00 | 0.11 | 0.001 | V 0.10, Ti 0.03  | 残  | 500          | 91                            | 2.4           | 無             |
|                  | 19 | 0.01          | 2.99 | 0.05 | 0.006 | Cu 0.20, P 0.01  | 残  | 600          | 87                            | 2.0           | 無             |
|                  | 20 | 0.01          | 3.10 | 0.09 | 0.003 | Zr 0.01, Ti 0.01 | 残  | 500          | 90                            | 2.3           | 無             |
| 比<br>較<br>例      | 21 | 0.01          | 2.92 | 0.05 | 0.008 | Cr 0.70          | 残  | 500          | 92                            | 4.0           | 有             |
|                  | 22 | 0.01          | 3.10 | 0.10 | 0.005 | Ti 0.40, Zr 0.32 | 残  | 450          | 95                            | 4.5           | 有             |
|                  | 23 | 0.02          | 3.09 | 0.09 | 0.004 | Cu 1.50          | 残  | 450          | 93                            | 4.1           | 有             |
|                  | 24 | 0.01          | 2.84 | 0.04 | 0.009 | Ni 0.84          | 残  | 450          | 89                            | 4.0           | 有             |
|                  | 25 | 0.01          | 1.98 | 0.09 | 0.002 | N 0.003          | 残  | 400          | 78                            | 2.5           | 無             |
|                  | 26 | 0.02          | 3.01 | 0.07 | 0.004 | Ti 0.002         | 残  | 450          | 79                            | 2.2           | 無             |
|                  | 27 | 0.01          | 3.00 | 1.55 | 0.010 | Ti 0.03          | 残  | 450          | 92                            | 5.0           | 有             |
|                  | 28 | 0.01          | 2.78 | 0.15 | 0.025 | Cu 0.19          | 残  | 500          | 90                            | 4.2           | 有             |
|                  | 29 | 0.003         | 0.01 | 0.16 | 0.015 | Al 0.03          | 残  | 450          | 70                            | 6.0           | 有             |
|                  | 30 | 0.06          | 0.01 | 0.20 | 0.013 | Al 0.04          | 残  | 450          | 85                            | 6.3           | 有             |
|                  | 31 | 0.06          | 0.01 | 0.20 | 0.013 | Al 0.04          | 残  | 600          | 36                            | 3.5           | 有             |

特許出願人 日本 鉱 業 株 式 会 社  
代 理 人 弁 理 士 (7569) 並 川 啓 志